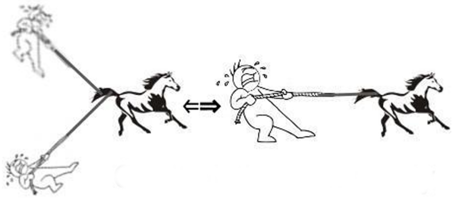
ప్రకృతిలో ఇతర మౌళిక బలాలు

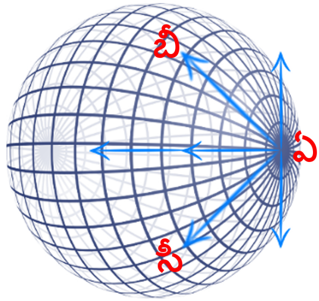


గురుత్వాకర్షణ బలం మూలంగా భూమి ఒక బిందువులో ఎందుకు లీనం కావటం లేదు?

భూమీ, సూర్యుడూ, చంద్రుడూ, గ్రహాలూ గోళాకారంలో ఎందుకు ఉండాలి? వాటిలోని ప్రతి ఒక్క భాగానికీ మిగతా భాగాలకీ మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం ఉంటే వాటిని విడి విడిగా ఉంచే బలం ఏమిటి? అసలు ఈ గోళాలన్నీ ఆ కేంద్ర బిందువులో లీనం ఎందుకు అవటం లేదు? కొండలూ బండలూ వివిధ రూపాలలో కనపడతాయి కదా? వాటి వివిధ భాగాలమధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం ఉండదా? గురుత్వాకర్షణ బలం గురించి కొంచెం లోతుగా ఆలోచించి ఈ ప్రశ్నలకి సమాధానాలు వెతికితే ప్రకృతిలో ఇతర మౌళిక బలాలు ఉన్నాయని తెలుస్తుంది.

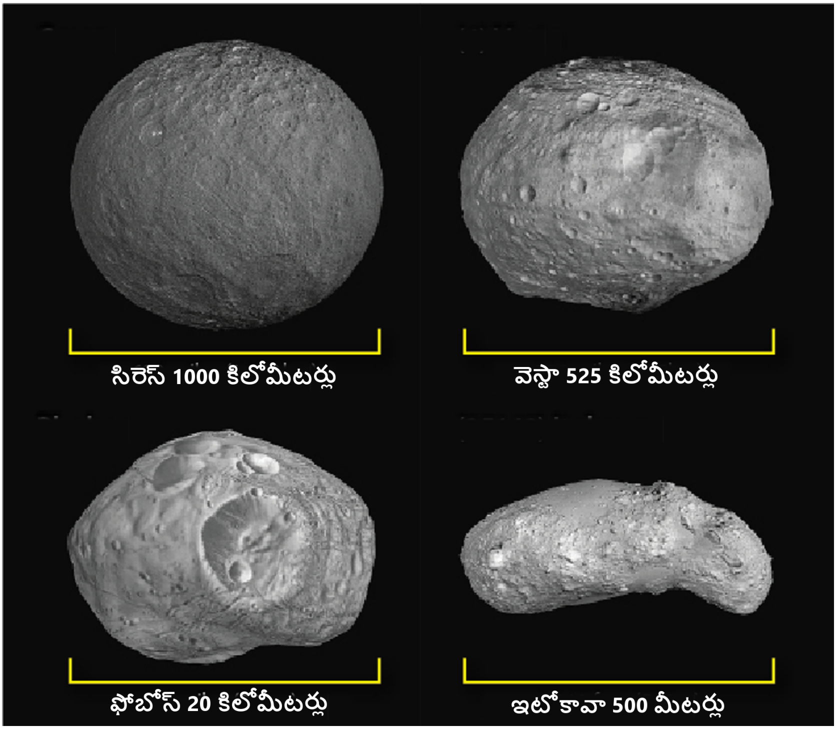
ఇద్దరు మనుషులు ఒక పారిపోతున్న గుర్రాన్ని ఆపడానికి ప్రయత్నం చేస్తే వాళ్ళు పెడుతున్న బలంలో ఒక భాగం గుర్రం పరిగెత్తుతున్న దిశకి వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది అని చూసాం. దీని అర్థం గుర్రం పెడుతున్న బలాన్ని మనుషులు ఇద్దరి దిశలలో రెండు భాగాలుగా విభజించటమే కదా. అలాగే గోళాకారంలో రెండు సూక్ష్మ భాగాల మధ్య ఉన్న గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని గోళం కేంద్ర బిందువు దిశలో ఒక భాగంగా దానికి లంబ కోణంలో గోళం





ఉపరితలంపైన ఇంకొక భాగంగా, విభజించవచ్చు. పై చిత్రంలో గోళంలోని ఏ,బీ భాగాల మధ్యా, ఏ,సీ భాగాల మధ్యా బలాలని ఈ విధంగా విభజించి చూపాను. అన్ని సూక్ష్మ భాగాల జతల మధ్య గల గురుత్వాకర్షణ బలాలలో కేంద్రబిందువు దిశలోని భాగాలే సమిష్టిగా కలిసి కేంద్ర బిందువు దగ్గర బరువంతా కేంద్రీకరించి ఉన్నట్టు చూపుతున్నాయి. అందుకే ఆ సరళీకరణ సరియైన సమాధానం ఇస్తోంది. ఉపరితలం పైన ఉన్న గురుత్వాకర్షణ బలంలో భాగాలు మిగిలాయి. గోళం యొక్క సమరూపత ఇంగ్లీష్ లో సిమెట్రీ అంటే ఎక్కడ నుంచి చూసినా ఒకే లాగా ఉండటం వల్ల ఈ ఉపరితల బలం భాగం శూన్యం అవుతుంది. చిత్రంలో ప్రతిబింబ జత, ఏ,బీలకి బీ,సీల లాగా తప్పనిసరిగా ఉంటుంది. సమ బలాలు ఎదురు బదురైనప్పుడు అవి ఒకదాన్ని ఒకటి రద్దు చేస్తాయని గతంలో ఇద్దరు వ్యక్తులు గుర్రాన్ని ఆపటం గురించి చర్చించినప్పుడు చూశాము.

ఇలా ఉపరితల బలం శూన్యం అవటం కేవలం గోళాకారంలోనే సాధ్యం. ఉపరితలంలోని బలం శూన్యం అవకపోతే న్యూటన్ సూత్రం ప్రకారం సూక్ష్మ భాగాలు కదలాలి. గ్రహాల, నక్షత్రాల బరువు చాలా ఎక్కువ. అందుచేత గురుత్వాకర్షణ బలం చాలా ఎక్కువ. ఉపరితల బలం శూన్యం అయ్యేవరకు అంటే గ్రహాల, నక్షత్రాల ఆకారాలు గోళాకారం అయ్యేవరకు వాటిలోని సూక్ష్మ భాగాలు కదులుతూ ఉంటాయి. కంటికి నక్షత్రాలు వ్యాసార్ధం లేని బిందువుల లాగా కనపడతాయి. కానీ దగ్గరగా ఉన్న కొన్ని

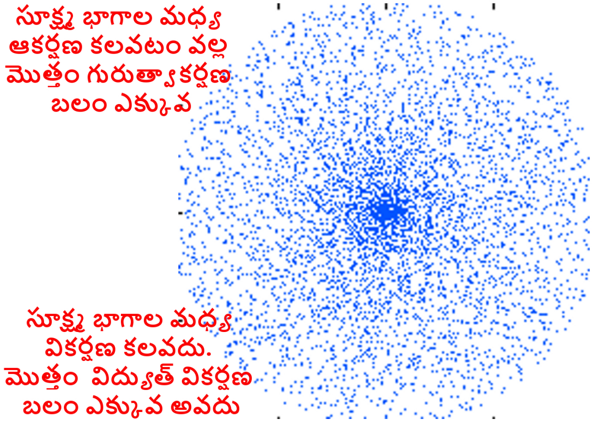


వేల నక్షత్రాల వ్యాసార్థం వైజ్ఞానికులు కొలిచి అవి సూర్యుడిలా గోళాకారంలో ఉన్నాయి అని రుజువు చేశారు. కొన్ని ఉల్కలని పై చిత్రంలో చూడవచ్చు. వ్యాసార్థంలో చంద్రుడికి నాలుగో వంతు ఉండే ఉల్క ఉపగ్రహం సిరెస్. ఇది సంపూర్ణంగా గోళాకారంలో ఉంటుంది. దానికి సగం ఉండే వెస్టా ఉల్క కొంత వరకు గోళం లాగా ఉన్నా చాలా వైకల్యం కనపడుతోంది. ఇక కేవలం ఇరవై కిలోమీటర్ల పరిమాణం గల ఫోబోస్ ఉల్కని గోళాకారంలో ఉంది అనటం కష్టం. అర కిలోమీటరు పొడుగు ఉన్న ఇటోకావా ఒక వేరుశనగ కాయలాగా కనిపిస్తుంది. ఇలా అంతరిక్షంలో ఉల్కలు చిన్నవైన కొద్దీ గోళాకారం నుంచి దూరమవటానికి వాటి యొక్క గురుత్వాకర్షణ బలం క్రమంగా తక్కువ అవటం కారణం . అంటే అన్ని ఘన పదార్థాలలోనూ గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల సూక్ష్మ భాగాలు కదలకుండా నిరోధించే ఒక బలమేదో ఉంది. కానీ పెద్ద

పరిమాణంలో ఉండే ఉల్కల, గ్రహాల గురుత్వాకర్షణ బలం ఎక్కువ అవటం వల్ల ఈ యొక్క నిరోధక బలాన్ని అధిగమించి గోళరూపంలో ఉండగలుగుతున్నాయి. ఈ నిరోధక బలం గ్రహాలు కేంద్ర బిందువులో లీనమై పోకుండా ఆపుతోంది.

వివిధ పదార్థాల మధ్య ఉండే వికర్షణ బలం ఒకటి మానవులకు చాలా కాలంగా తెలుసు. అది విద్యుత్ వికర్షణ. అంబర్ అనబడే గట్టిపడ్డ ఒక రకం చెట్టు పసరు ముక్కలని ఉన్ని తో రుద్దితే అవి ఒకటినొకటి వికర్షిస్తాయి. దీనిని నాటకీయంగా చూపించటానికి ప్రయోగశాలలో ఒక వ్యక్తికి స్థిర విద్యుత్ శక్తితో సంపర్కం కలిగిస్తే కింది చిత్రంలో చూపినట్లు తల మీద వెంట్రుకలు ఒకటినొకటి వికర్షిస్తూ నిలుచుంటాయి. గ్లహాలలో గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని నిరోధిస్తున్నది ఈ వికర్షణ బలమే.





అంతరిక్షంలో వాయురూపంలో వ్యాపించిన సూక్ష్మ పదార్థ భాగాలు గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల దగ్గరై క్రమక్రమంగా నక్షత్రాల, గ్రహాల రూపం దాల్చటానికి చాలా కాలం పడుతుంది.

కానీ ఈ ప్రక్రియలో వివిధ దశలను వైజ్ఞానికులు అంతరిక్షంలో గుర్తించగలిగారు. మన సౌర కుటుంబం లోని గ్రహాలు, ఉల్కలు సూర్యకాంతిలో మెరుస్తూ కనపడతాయి కానీ అవి స్వయంగా ప్రకాశించవు. వాటి యొక్క నిర్మాణ సమయంలో గురుత్వాకర్షణ బలం విద్యుత్ వికర్షణ బలానికి విరుద్ధంగా ఈ సూక్ష్మ పదార్థ భాగాలని కదుపుతోంది. అందువల్ల వాటిలో స్థిరశక్తి ఉత్పన్నమై అది ఉష్ణశక్తిగా మారి వాటి ఉష్ణోగ్రత లక్ష డిగ్రీల వరకూ పెరిగి ఉంటుందని వైజ్ఞానికుల అంచనా. తరువాత కాలంలో గ్రహాలు ఈ ఉష్ణశక్తిని వ్యోమంలోకి కోల్పోయి అవి చల్లారటం వల్ల స్వయంగా ప్రకాశించవు. భూమి కేంద్రంలో ఇప్పటికీ ఉష్ణోగ్రత వేల డిగ్రీలకి మించి ఉంది అని ప్రయోగాలు చెబుతున్నాయి.

గురుత్వాకర్షణ బలానికీ విద్యుత్ వికర్షణ బలానికీ ముఖ్యమైన తేడా ఉంది. వస్తువులోని సూక్ష్మ భాగాల గురుత్వాకర్షణ బలాలు పై చిత్రంలో చూపినట్టు కలుస్తాయి. అందుకే వస్తువు పెద్దది ఐన కొద్దీ దాని గురుత్వాకర్షణ బలం పెరుగుతుంది. కానీ సూక్ష్మ



సిరెస్ బరువు
భూమి బరువులో
6000వ వంతు



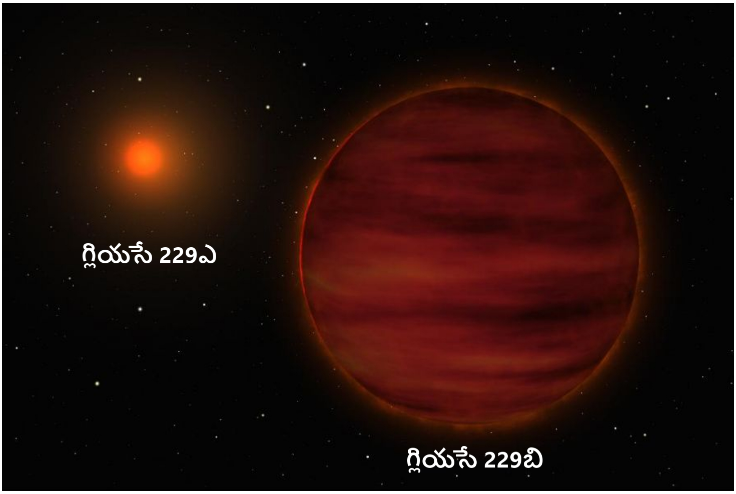
భూమి



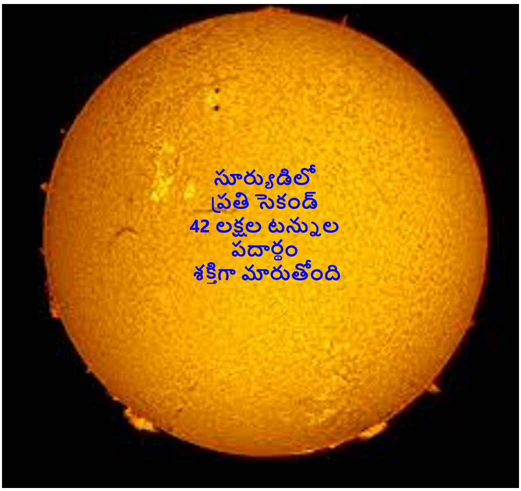
గురు గ్రహం బరువు
భూమి బరువుకి
300 రెట్లు

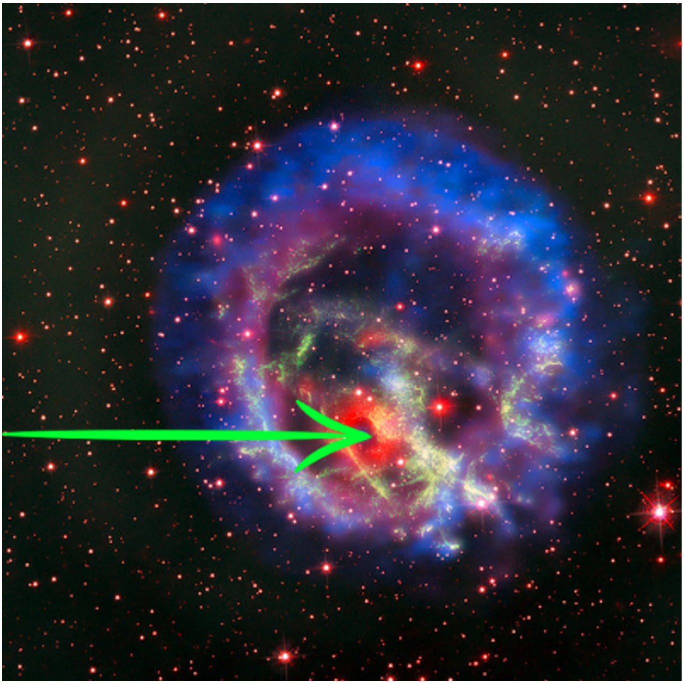
భాగాల మధ్య ఉన్న విద్యుత్ వికర్షణ బలం కలవదు. వస్తువు పెద్దదైనా ఈ బలం పెరగదు. సూర్యుడూ, ఇతర నక్షత్రాలలో గురుత్వాకర్షణ చాలా ఎక్కువ. ఆ పరిస్థితుల్లో విద్యుత్ వికర్షణ బలం గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని నిరోధించి వాటిని గోళాకారంలో ఉంచలేదు. భూమిలో ఆరువేల వంతు బరువున్న సిరెస్ భూమికి సుమారు మూడు వందల రెట్లు బరువున్న గురు గ్రహం విద్యుత్ వికర్షణ బలం వల్ల స్థిరంగా ఉన్నాయి. వాటి బరువులు ఈ స్థిరత్వానికి పరిధులు. విద్యుత్ వికర్షణ బలం ప్రకృతిలో మనకు కనిపించే రెండవ మౌళిక బలం.

నక్షత్రాలలో గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల కుదించుకుపోతున్న పదార్థ భాగాల ఉష్ణోగ్రత కొన్ని కోట్ల డిగ్రీలు మించుతుంది. ఆ సమయంలో ఇంకో రెండు మౌళిక ప్రాకృతిక బలాలు పదార్థాన్ని శక్తిగా మార్చి గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని నిరోధిస్తాయి. ఆ మార్పు కారణంగా సూర్యుడు, నక్షత్రాల ఉష్ణోగ్రత పెరిగి అవి స్వయంగా ప్రకాశిస్తాయి. తెలిసినంతలో గ్లియసే 229ఎ అన్నిటికంటే చిన్న నక్షత్రం. దీని బరువు సూర్యుడి బరువులో పదోవంతు. దీని జంట నక్షత్రం గ్లియసే 229బి బరువు సూర్యుడి బరువులో సగం. సూర్యుడు ప్రతి సెకండ్ 42 లక్షల టన్నుల పదార్థాన్ని శక్తిగా మార్చి రోదసిలోకి పంపిస్తుంది. ఇలా ఇప్పటికే ఐదు వందల కోట్ల సంవత్సరాల నుంచి జరుగుతోంది. ఇంకో ఐదు వందల కోట్ల సంవత్సరాల పాటు ఇలాగే జరుగుతుంది అని వైజ్ఞానికుల



అంచనా. అన్ని నక్షత్రాలూ అంతరిక్షంలో గురుత్వాకర్షణ బలం మూలంగా దగ్గరైన పదార్థాల నిహారికలలో ఇంగ్లీష్ లో నెబ్యులా లో పుడతాయి. కొన్ని ఊహకందని భయంకరమైన విస్ఫోటాలతో అంతరిస్తాయి. ఈ విస్ఫోటాలలో వెదజల్లబడ్డ పదార్థంతో కొత్త నక్షత్రాలు పుడతాయి. సూర్యుడు, భూమి, సౌరకుటుంబంలోని ఇతర గ్రహాలూ చివరకి మానవ శరీరాలలో కూడా అంతరించిన నక్షత్రాల నుంచి వచ్చిన అణువులు ఉన్నాయి.





కొన్ని నక్షత్రాలు కొడిగట్టిన దీపాల లాగా అనంతంగా ఉండి పోతాయి. కొన్ని మిగతా నక్షత్రాల కంటే తక్కువ సమయం వెలుగుతూ ఉంటాయి, ఎక్కువ వెలుగు ఇస్తాయి. విస్ఫోటాల తరువాత కొన్ని నక్షత్రాలు చల్లారిపోతాయి. ఇంకొన్ని సృష్టిలో ఇంకెక్కడా కనపడని పరమ విచిత్రమైన న్యూట్రాన్ పదార్థంగా మారతాయి. పై చిత్రంలో నక్షత్ర విస్ఫోటం సరువాత ఏర్పడిన గోళాకారంలో ఉన్న నిహారిక మధ్యలోని న్యూట్రాన్ తారని బాణం తో నిర్దేశించారు. ఇంకా కొన్ని నక్షత్రాలు విస్ఫోటం తరువాత కాంతి కూడా బయటకు రాని అంధకార రంధ్రాలు, ఇంగ్లీష్ లో బ్లాక్ హోల్ అవుతాయి. వీటి గురుత్వాకర్షణ బలం మాత్రమే వాటి ఉనికిని మనకు సూచిస్తుంది. ఏ నక్షత్రం ఏమవుతుందో నిర్ణయించేది పుట్టిన సమయంలో దాని బరువు. ముఖ్యంగా సూర్యుడికి సుమారు ఇరవై రెట్ల కంటే బరువైన నక్షత్రాలు అంధకార రంధ్రాలు, బ్లాక్ హోల్ అవుతాయి.

ఈ చిత్రవిచిత్రాలని అర్థం చేసుకోవటానికి మౌళిక భౌతిక శాస్త్రం గురుత్వాకర్షణ, విద్యుత్ బలాలతో పాటు రెండు ఇతర బలాలు ఉన్నాయని ప్రతిపాదిస్తుంది. నిత్యజీవితంలో ఈ రెండు బలాల ప్రాముఖ్యత తక్కువ. అణుశక్తి, రేడియో ధార్మిక శక్తి, కొన్ని భౌతిక శాస్త్ర ప్రయోగాలు, మొదలైనవాటి లోనే ఈ రెండు బలాల ప్రభావం కనపడుతుంది. వాటిని క్వాంటమ్ మెకానిక్స్ అనబడే ప్రాథమిక భౌతిక శాస్త్రంతో తప్ప సాధారణ భాషలో వర్ణించటం అసాధ్యం. ఇందువల్ల వీటి ప్రస్తావన ఇక్కడితో ఆపవలసి వస్తోంది.

విద్యుత్ వికర్షణ బలాన్ని గుర్తించినప్పుడే దానికి తోడుగా ఒక విద్యుత్ ఆకర్షణ శక్తి ఉందని ప్రాచీనులు తెలుసుకున్నారు. అంబర్ బదులు గాజుముక్కలని ఉన్నితో రుద్దినా అవి ఒకటినొకటి వికర్షిస్తాయి. కానీ ఉన్నితో రుద్దబడ్డ గాజు, అంబర్ ముక్కలు ఒకటినొకటి ఆకర్షిస్తాయి. రెండూ చిన్న తేలికైన కాగితం ముక్కలనీ ఈకలనీ ఆకర్షిస్తాయి. కింది చిత్రంలో చిన్ని బరువులేని స్టైరోఫోమ్ ముక్కలు విద్యుత్ ఆకర్షణ వల్ల పిల్లికి అంటుకున్నాయి. వికర్షణ లాగే ఆకర్షణ బలం కూడా వస్తువు పరిమాణంతో పెరగదు. పరిమాణం తక్కువ ఉన్న ఏ రెండు వస్తువుల మధ్య ఐనా గురుత్వాకర్షణ బలం చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. దాన్ని వదిలి చిన్న వస్తువుల అధ్యయనం భౌతిక శాస్త్రంలో విద్యుత్ బలాలతో చేస్తారు. వీటిని కూడా క్వాంటమ్ మెకానిక్స్ ఉపయోగిస్తేనే ప్రయోగ ఫలితాలని సరిగ్గా గణించటం సాధ్యం కానీ కొంతవరకు సాధారణ భాషలో అర్థం చేసుకోగలం.



ఒక విషయం ముఖ్యంగా గుర్తించాలి. అనేకమంది అనేకచోట్ల "ఐన్.స్టీన్ న్యూటన్ సూత్రాలు తప్పని నిరూపించారు" అని చెబుతున్నారు. దీని ఆధారంగా ఈ నాటి ఆధునిక విజ్ఞానం కాలక్రమంలో తప్పు అని నిరూపించబడి తమ సాంస్కృతిక గ్రంథాలలోని వర్ణనలు వైజ్ఞానిక సత్యాలుగా నిలబడతాయని వాదిస్తున్నారు. ఇది శుద్ధ తప్పు. వస్తువు యొక్క వేగం కాంతి వేగం దరిదాపులకు చేరుకుంటే న్యూటన్ సూత్రాలకి కొంత మర్పు అవసరమని మాత్రమే ఐన్.స్టీన్ సిద్ధాంతం. లేనప్పుడు ఐన్.స్టీన్, న్యూటన్ సూత్రాల మధ్య ఏ తేడా ఉండదు.